

File 347:JAPIO Oct/1976-2001/Nov(Updated 020305)

(c) 2002 JPO & JAPIO

*File 347: JAPIO data problems with year 2000 records are now fixed.
Alerts have been run. See HELP NEWS 347 for details.

1/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06331443 **Image available**

HEAD SLIDER SUPPORTING DEVICE, DISK DEVICE, AND SUSPENSION

PUB. NO.: 11-273044 A]

PUBLISHED: October 08, 1999 (19991008)

INVENTOR(s): HIRAOKA SHINJI

APPLICANT(s): FUJITSU LTD

APPL. NO.: 10-072881 [JP 9872881]

FILED: March 20, 1998 (19980320)

INTL CLASS: G11B-005/60; G11B-021/21

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a bare head IC chip to be packaged avoiding a danger of collision with a magnetic disk with respect to a magnetic head slider supporting device.

SOLUTION: On the undersurface of a suspension 30 mounting a magnetic head slider on the upper surface at the tip, a predetermined part 64 for a head IC chip package is formed. The predetermined part 64 for the head chip package comprises plural through-holes 66 and bumper terminals 65 for the head IC chip package at the under end of the through-holes. A bare head IC chip is packaged on the undersurface of the suspension 30 with minute bumpers being in contact with the bumper terminals 65 for the head IC chip package.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

**Information Sheet for preparing an Information
Disclosure Statement under Rule 1.56**

Suzuye Ref. 01S0768-1

Foreign Patent Document

Document No.: **11-273044**, published **October 8, 1999**

Country: **Japan**

Copy of reference: **attached**

Language: **non-English**

English translation: **not attached because it is not readily available**

Concise Explanation of Relevance: **According to the document, a plurality of through holes are formed in a rod beam, and bumps for mounting an IC chip are provided in the through holes. However, the reference does not disclose that the IC chip is mounted by use of three holes formed in a head support arm.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-273044

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 5/60

G 1 1 B 5/60

P

// G 1 1 B 21/21

21/21

C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-72881

(22) 出願日 平成10年(1998)3月20日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 平岡 眞司

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

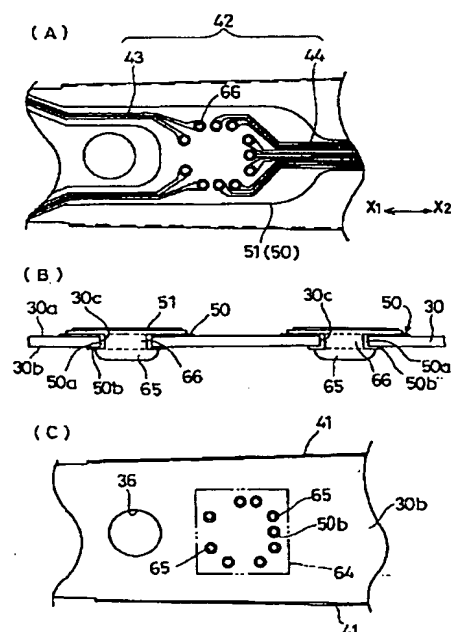
(54) 【発明の名称】 ヘッドスライダ支持装置、ディスク装置及びサスペンション

(57) 【要約】

【課題】 本発明は磁気ヘッドスライダ支持装置に関し、ペアのヘッドICチップを磁気ディスクに衝突する危険を避けて実装することを課題とする。

【解決手段】 先端の上面に磁気ヘッドスライダ90が搭載されているサスペンション30の下面に、ヘッドICチップ実装予定部64が形成してある。ヘッドICチップ実装予定部64は、複数のスルーホール66とこの下端のヘッドICチップ実装用バンプ端子65よりなる。ペアのヘッドICチップ100は微小バンプ101をヘッドICチップ実装用バンプ端子65と接続されて、サスペンション30の下面に実装してある。

サスペンションの一部を拡大して示す図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ヘッドを一体に有するヘッドスライダが搭載されるヘッドスライダ搭載予定部を有し、ヘッド I C チップが実装されるヘッド I C チップ実装予定部を有し、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて該ヘッド I C チップ実装予定部を経て延在する配線パターンを有する構成のサスペンションと、

該サスペンションの上記ヘッドスライダ搭載予定部に搭載されて支持されたヘッドスライダと、

該サスペンションの上記ヘッド I C チップ実装予定部に実装されたヘッド I C チップとよりなる構成のヘッドスライダ支持装置であって、

上記ヘッド I C チップ実装予定部が、

上記ヘッドスライダ搭載予定部から引き出された配線パターンの端と接続されて、上記サスペンションに形成してあるスルーホールと、

上記サスペンションの上記ヘッドスライダ搭載予定部とは反対側の面に、該スルーホールと電気的に接続されて、上記ヘッド I C チップの端子と対応した配置で配されているヘッド I C チップ実装用端子とよりなり、
上記ヘッド I C チップが上記ヘッドスライダとは反対側の面に実装された構成としたことを特徴とするヘッドスライダ支持装置。

【請求項 2】 上記スルーホールは、上記ヘッド I C チップの端子と対応した配置で配されており、上記ヘッド I C チップ実装用端子が各スルーホールの端に形成されている構成としたことを特徴とする請求項 1 記載のヘッドスライダ支持装置。

【請求項 3】 ヘッドを一体に有するヘッドスライダが搭載されるヘッドスライダ搭載予定部を有し、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて延在する配線パターンを有する構成のサスペンションと、

該サスペンションの上記ヘッドスライダ搭載予定部に搭載されて支持されたヘッドスライダと、

上記サスペンションの基部側に取り付けてあり、アクチュエータアームへの取付け部を有するスペーサよりなる構成のヘッドスライダ支持装置であって、

上記サスペンションは、スルーホールを有し、

上記配線パターンは、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて該ヘッドスライダ搭載予定部と同じ面を上記スルーホールの位置まで延在する先端側配線パターンと、上記スルーホールの他端より延びて上記ヘッドスライダ搭載予定部とは反対側の面を上記スペーサのアクチュエータアームへの取付け部の位置まで延在する基部側配線パターンとを有し、

上記サスペンションのうち上記基部側配線パターンが形成してある面とは反対側の面が上記スペーサに取り付けてある構成としたことを特徴とするヘッドスライダ支持装置。

【請求項 4】 上記基部側配線パターンは、上記スペー

サのうちアクチュエータアームへの取付け部の位置まで延在しており、先端に、端子が、該アクチュエータアームに沿うフレキシブルケーブルの配線パターンの端の端子に対応する配置で配された構成の請求項 3 記載のヘッドスライダ支持装置。

【請求項 5】 アクチュエータと、

回転されるディスクと、

上記アクチュエータによって駆動されるアクチュエータアームと、

該アクチュエータアームと一体に回転される請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一項記載のヘッドスライダ支持装置とよりなる構成としたことを特徴とするディスク装置。

【請求項 6】 ヘッドを一体に有するヘッドスライダが搭載されるヘッドスライダ搭載予定部を有し、ヘッド I C チップが実装されるヘッド I C チップ実装予定部を有し、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて該ヘッド I C チップ実装予定部を経て延在する配線パターンを有する構成のサスペンションであって、

上記ヘッド I C チップ実装予定部が、

上記ヘッドスライダ搭載予定部から引き出された配線パターンの端と接続されて、上記サスペンションに形成してあるスルーホールと、

上記サスペンションの上記ヘッドスライダ搭載予定部とは反対側の面に、該スルーホールと電気的に接続されて、上記ヘッド I C チップの端子と対応した配置で配されているヘッド I C チップ実装用端子とよりなる構成としたことを特徴とするサスペンション。

【請求項 7】 上記スルーホールは、上記ヘッド I C チップの端子と対応した配置で配されており、上記ヘッド I C チップ実装用端子が各スルーホールの端に形成されている構成としたことを特徴とする請求項 6 記載のサスペンション。ヘッドスライダ支持装置。

【請求項 8】 ヘッドを一体に有するヘッドスライダが搭載されるヘッドスライダ搭載予定部を有し、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて延在する配線パターンを有する構成のサスペンションであって、

スルーホールを有し、

上記配線パターンは、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて該ヘッドスライダ搭載予定部と同じ面を上記スルーホールの位置まで延在する先端側配線パターンと、上記スルーホールの他端より延びて上記ヘッドスライダ搭載予定部とは反対側の面を延在する基部側配線パターンとを有する構成としたことを特徴とするサスペンション。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はヘッドスライダ支持装置、ディスク装置及びサスペンションに係り、特に磁気ヘッドスライダ支持装置、磁気ディスク装置及びサスペンションに関する。情報処理装置が扱う信号の周波数

の向上に伴って、磁気ディスク装置は、信号書き込み周波数を現在の70MHzを越えて例えば200~300MHzにまで上げることが求められている。信号書き込み周波数を上げるには、磁気ヘッドスライダからヘッドICまでの信号伝送経路のインダクタンス及び静電容量を小さくすることが必要である。このためには、ヘッドICを磁気ヘッドスライダの近くの部位に設けることが効果的である。このことは、磁気ヘッドから再生される微弱な記録信号に対応する上でも効果的である。また、一方では、磁気ディスク装置の薄型化が求められており、ヘッドICは、磁気ディスク装置の薄型化を妨げず、且つ、磁気ディスク装置に衝撃が加わった場合にも磁気ディスク等と接触しない状態で搭載されることが必要である。

【0002】

【従来の技術】従来、ヘッドからの読み出し信号を増幅するためのヘッドICをアクチュエータアームに取り付けてなる構成の磁気ディスク装置が、特願昭62-217476号、特開平3-108120号、特開平3-187295号、特開平3-192513号等に示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の磁気ディスク装置は、ヘッドからヘッドICまでの距離が長いので、ヘッドからヘッドICまでの伝送経路のインダクタンス及び静電容量を小さくすることは困難であった。また、ヘッドICは合成樹脂でパッケージされた構成のものであり、厚みがあり、よって、場合によっては、磁気ディスク装置に衝撃が加わった場合にも磁気ディスク等と接触しないように上下の磁気ディスク間の間隔を広げる必要があり、磁気ディスク装置がその分厚くなってしまう。また、ヘッドICは合成樹脂でパッケージされた構成のものであるので重量があり、よって、磁気ヘッドスライダ支持装置の等価質量が増加し、磁気ヘッドスライダの磁気ディスクに対する浮上の安定性が損なわれ、且つ、磁気ディスク装置に強い衝撃が加わって、磁気ヘッドスライダの磁気ディスクに接触する場合の衝撃が大きくなって磁気ディスクを傷めてしまうおそれがあった。

【0004】また、図9に示すように、サスペンション2の上面（サスペンションは図1に示す姿勢が基準の姿勢であり、上面はこの基準の姿勢における上面の意味である。この上面の使い方は、本明細書の全体について共通である）に先端から基部に到る配線パターン3を形成し、上面の先端に磁気ヘッドスライダ4を搭載した磁気ヘッドスライダ支持装置1がある。

【0005】サスペンション2の上面2aに配線パターン3が形成してある。サスペンション2の上面2aの先端に、磁気ヘッドスライダ4が搭載してある。ここで、ヘッドICを設けることを考えてみる。配線パターン3

の配置からして、ヘッドICが搭載される面は自ずとサスペンション2の上面2aに限定される。信号書き込み周波数を上げることを考慮すると、ヘッドICは磁気ヘッドスライダ4に近い部位が望ましい。そこで、ヘッドIC5を、サスペンション2の上面2aであって、磁気ヘッドスライダ4の近くの部位に搭載してみる。

【0006】磁気ディスク装置に強い衝撃が加わった場合にも、ヘッドIC5が磁気ディスク6に接触しないようにするためには、ヘッドIC5と磁気ディスク6との間に、寸法aが0.15mm以上の隙間7があることが必要である。近年、磁気ディスク装置の薄型化のために、サイズの小さい磁気ヘッドスライダ4（所謂ピコスライダであり、高さbが0.3mm）が使用されている。このため、サスペンション2と磁気ディスク6との間隔cが狭くなっている。

【0007】一方、ベアのヘッドIC5についてみると、ベアのヘッドICは、ウェハより切り出したものであり、厚さはウェハの厚さにより決まってしまう。現在、ウェハの最小の厚さは約0.3mmであり、これ以上薄くすることは困難である。よって、ヘッドICの高さ（厚さ）dは最小でも約0.3mmとなる。このため、ベアのヘッドICをサスペンションの上面に単純に搭載した場合には、ヘッドICと磁気ディスクとの間に、0.15mm以上の隙間を確保することは難しい。

【0008】そこで、本発明は、上記課題を解決したヘッドスライダ支持装置、ディスク装置及びサスペンションを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の発明は、ヘッドを一体に有するヘッドスライダが搭載されるヘッドスライダ搭載予定部を有し、ヘッドICチップが実装されるヘッドICチップ実装予定部を有し、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて該ヘッドICチップ実装予定部を経て延在する配線パターンを有する構成のサスペンションと、該サスペンションの上記ヘッドスライダ搭載予定部に搭載されて支持されたヘッドスライダと、該サスペンションの上記ヘッドICチップ実装予定部に実装されたヘッドICチップとよりなる構成のヘッドスライダ支持装置であって、上記ヘッドICチップ実装予定部が、上記ヘッドスライダ搭載予定部から引き出された配線パターンの端と接続されて、上記サスペンションに形成してあるスルーホールと、上記サスペンションの上記ヘッドスライダ搭載予定部とは反対側の面に、該スルーホールと電気的に接続されて、上記ヘッドICチップの端子と対応した配置で配されているヘッドICチップ実装用端子とよりなり、上記ヘッドICチップが上記ヘッドスライダとは反対側の面に実装された構成としたものである。

【0010】よって、ヘッドスライダ支持装置がディスク装置に組み込まれた状態で、ヘッドICチップはディ

スクには対向しない状態となり、ディスク装置に強い衝撃が加わった場合にもヘッド I C チップがディスクに当たらないようにすることが可能となる。請求項 2 の発明は、スルーホールは、上記ヘッド I C チップの端子と対応した配置で配されており、上記ヘッド I C チップ実装用端子が各スルーホールの端に形成されている構成としたものである。

【0011】 によって、ヘッド I C チップ実装予定部を配線パターンを有しない配線パターンレスの構造に出来る。請求項 3 の発明は、ヘッドを一体に有するヘッドスライダが搭載されるヘッドスライダ搭載予定部を有し、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて延在する配線パターンを有する構成のサスペンションと、該サスペンションの上記ヘッドスライダ搭載予定部に搭載されて支持されたヘッドスライダと、上記サスペンションの基部側に取り付けてあり、アクチュエータアームへの取付け部を有するスペーサよりなる構成のヘッドスライダ支持装置であって、上記サスペンションは、スルーホールを有し、上記配線パターンは、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて該ヘッドスライダ搭載予定部と同じ面を上記スルーホールの位置まで延在する先端側配線パターンと、上記スルーホールの他端より延びて上記ヘッドスライダ搭載予定部とは反対側の面を上記スペーサのアクチュエータアームへの取付け部の位置まで延在する基部側配線パターンとを有し、上記サスペンションのうち上記基部側配線パターンが形成してある面とは反対側の面が上記スペーサに取り付けてある構成としたものである。

【0012】 によって、アクチュエータアーム側に端子を設けることによって、磁気ヘッドスライダ支持装置をアクチュエータアームに固定すれば、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続がなされるように出来、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続を行う作業が必要でなくなる。

【0013】 請求項 4 の発明は、基部側配線パターンは、上記スペーサのうちアクチュエータアームへの取付け部の位置まで延在しており、先端に、端子が、該アクチュエータアームに沿うフレキシブルケーブルの配線パターンの端の端子に対応する配置で配された構成としたものである。磁気ヘッドスライダ支持装置をアクチュエータアームに固定することによって、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続がなされるように出来、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続を行う作業が必要でなくなる。

【0014】 請求項 5 の発明は、アクチュエータと、回転されるディスクと、上記アクチュエータによって駆動されるアクチュエータアームと、該アクチュエータアームと一体に回転される請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一

項記載のヘッドスライダ支持装置とよりなる構成としたものである。

【0015】 ディスクが磁気ディスクであり、ヘッドスライダが磁気ヘッドスライダである場合に、現在の 70 MHz を越えて例えば 100 MHz までの信号を書き込んで、読みだすことが可能となる磁気ディスク装置を実現出来る。請求項 6 の発明は、ヘッドを一体に有するヘッドスライダが搭載されるヘッドスライダ搭載予定部を有し、ヘッド I C チップが実装されるヘッド I C チップ実装予定部を有し、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて該ヘッド I C チップ実装予定部を経て延在する配線パターンを有する構成のサスペンションであって、上記ヘッド I C チップ実装予定部が、上記ヘッドスライダ搭載予定部から引き出された配線パターンの端と接続されて、上記サスペンションに形成してあるスルーホールと、上記サスペンションの上記ヘッドスライダ搭載予定部とは反対側の面に、該スルーホールと電氣的に接続されて、上記ヘッド I C チップの端子と対応した配置で配されているヘッド I C チップ実装用端子とよりなる構成としたものである。

【0016】 によって、ヘッド I C チップをヘッドスライダとは反対側の面に実装することが可能であるサスペンションを実現出来る。請求項 7 の発明は、上記スルーホールは、上記ヘッド I C チップの端子と対応した配置で配されており、上記ヘッド I C チップ実装用端子が各スルーホールの端に形成されている構成としたものである。

【0017】 によって、ヘッド I C チップ実装予定部を配線パターンを有しない配線パターンレスの構造、即ち、簡単で、しかも、基本的にインダクタンス及び静電容量が発生しない構造に出来る。請求項 8 の発明は、ヘッドを一体に有するヘッドスライダが搭載されるヘッドスライダ搭載予定部を有し、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて延在する配線パターンを有する構成のサスペンションであって、スルーホールを有し、上記配線パターンは、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて該ヘッドスライダ搭載予定部と同じ面を上記スルーホールの位置まで延在する先端側配線パターンと、上記スルーホールの他端より延びて上記ヘッドスライダ搭載予定部とは反対側の面を延在する基部側配線パターンとを有する構成としたものである。

【0018】 によって、このサスペンションを使用して磁気ヘッドスライダ支持装置を組み立てた場合に、磁気ヘッドスライダ支持装置をアクチュエータアームに固定することによって、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続がなされるようになって、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続を行う作業を無用と出来る磁気ヘッドスライダ支持装置を実現出来る。

【0019】

【発明の実施の形態】図1及び図2(A)乃至(D)は本発明の第1実施例になる磁気ヘッドスライダ支持装置20を示す。図4(A),(B)は図1の磁気ヘッドスライダ支持装置20を有する磁気ディスク装置21を示す。磁気ディスク装置21は、ハウジング22内に、回転する2枚の磁気ディスク23-1, 23-2と、コイル及び永久磁石を有し電磁駆動されるアクチュエータ24と、アクチュエータ24によって回動されるアクチュエータアーム25-1, 25-2, 25-3と、各アクチュエータアーム25-1, 25-2, 25-3の先端に取り付けてある磁気ヘッドスライダ支持装置20-1~20-4とが収容されている構成である。磁気ディスク23-1, 23-2が回転し、アクチュエータ24が駆動されアクチュエータアーム25-1, 25-2, 25-3が回動され磁気ヘッドスライダ支持装置20-1~20-4がアクチュエータアーム25-1~25-3と一体に移動されて磁気ディスク23-1, 23-2の所定のトラックにアクセスされて、情報の記録再生が行われる。

【0020】磁気ヘッドスライダ支持装置20-1~20-4は同じ構成であり、一つの磁気ヘッドスライダ支持装置を示す場合には符号20を使用する。磁気ヘッドスライダ支持装置20は、図1及び図2(A),(B)に示すように、サスペンション30と、スペーサ(中継部材)80と、磁気ヘッドスライダ90と、ベアのヘッドICチップ100と、配線用のフレキシブルプリント基板110とを有する。サスペンション30を基準にしてみると、磁気ヘッドスライダ90はサスペンション30の上面30a側に配され、スペーサ80とベアのヘッドICチップ100とはサスペンション30の下面30b側に配されている。サスペンション30を基準にしてみると、ベアのヘッドICチップ100は、磁気ヘッドスライダ90とは反対側の面に配されている。

【0021】次に、磁気ヘッドスライダ支持装置20を構成する各部材について説明する。先ず、サスペンション30について説明する。図1及び図2に示すように、サスペンション30は、厚さが25 μ mのステンレス板製であり、先端側(X1側)の部分にジンバル構造の磁気ヘッドスライダ搭載予定部31を有し、基部側(X2側)にスペーサ80に載って取り付けられる取付け部32を有し、且つ磁気ヘッドスライダ搭載予定部31に続く剛性を有し湾曲しない剛性部33と、剛性部33と取付け部32との間を占め弾性的に湾曲する弾性湾曲部34とを有する。サスペンション30の長手方向上、取付け部32の片側には下方(Z2方向)に直角に折り曲げである舌部35を有する。サスペンション30には、複数の開口36, 38及び2つのスリット39, 40が形成してある。スリット39, 40は、弾性湾曲部34の個所に平行に形成してあり、弾性湾曲部34が弾性湾曲し易くなっている。剛性部33の剛性は、サスペンシ

ョン30の幅方向の両側(図2参照)に下方(Z2方向)に折り曲げて形成してあるリブ部41によって得ている。リブ部41の高さはhである。

【0022】磁気ヘッドスライダ搭載予定部31の上面には、図1に拡大して示すように複数のパッド電極95が並んで形成してある。舌部35には、図1に示すように複数のパッド電極56が並んで形成してある。図3

(A),(B),(C)に拡大して示すように、64はベアのヘッドICチップ実装予定部であり、サスペンション30の下面30bに形成してある。場所は、剛性部33の個所であって、サスペンション30の中心線上の位置であって開口36より基部側(X2側)に寄った部位である。

【0023】ベアのヘッドICチップ実装予定部64は、図3(B)に拡大して示すように、複数のヘッドICチップ実装用バンパ端子65が、図2(A)に示すベアのヘッドICチップ100の微小バンパ101に対応する配置で並んでいる構成である。サスペンション30には複数のスルーホール66が形成してある。複数のスルーホール66は、ベアのヘッドICチップ100のバンパ101に対応する配置で並んでいる。上記の各ヘッドICチップ実装用バンパ端子65は、サスペンション30に形成してあるスルーホール66のZ2方向の端に形成してある。

【0024】また、各スルーホール66及び各ヘッドICチップ実装用バンパ端子65は、下部絶縁層50の延長部分であって、サスペンション30の貫通孔30cに内周面を覆う部分50aとサスペンション30の下面30bのうち貫通孔30cの開口の近傍部分を覆う部分50bとによってサスペンション30から電氣的に絶縁されている。よって、各バンパ端子65は、対応するスルーホール66と機械的に一体であって且つ対応するスルーホール66と電氣的に接続状態にあり、且つ、互いのヘッドICチップ実装用バンパ端子65同士は電氣的に絶縁された状態にある。

【0025】42は銅製の複数本の信号伝送用の配線パターンであり、先端側配線パターン43と基部側配線パターン44とよりなり、共に、サスペンション30の上面30aに形成してある。配線パターン42は、サスペンション30の上面30aのポリイミド製の基層50上に形成してあり、同じくポリイミド製の覆い層51で覆われており保護されている。

【0026】先端側配線パターン43は、磁気ヘッドスライダ搭載予定部31の上面のパッド電極95と、所定のスルーホール66のZ1方向の端との間に延在している。基部側配線パターン44は、残りのスルーホール66のZ1方向の端と舌部35上のパッド電極115との間に延在している。次に、スペーサ80について説明する。図1に示すように、スペーサ80は、厚さが0.25mmのステンレス板製であり、先端側(X1側)の部

分にサスペンション取付け部 81 を有し、基部側 (X2 側) にアクチュエータアーム 25 に取り付けするための取付け部 82 を有する。サスペンション取付け部 81 は上面に凸部 83 を有し、取付け部 82 は下面に環状凸部 85 を有し、この環状凸部 85 はかしめのための穴 84 を有する。スぺーサ 80 は、サスペンション 30 をアクチュエータアーム 25 に固定する役割、即ち、磁気ヘッドスライダ支持装置 20 をアクチュエータアーム 25 に固定する役割を有する。

【0027】次に、磁気ヘッドスライダ 90 について説明する。図 1 に示すように、磁気ヘッドスライダ 90 は、所謂ピコスライダであり、高さ b が 0.3mm であり、一の端面 91 に、薄膜成形によって形成された薄膜ヘッド 92 を有する。この薄膜ヘッド 92 は、記録用のインダクタンスヘッドと再生用の磁気抵抗効果素子又は巨大磁気抵抗効果素子を利用したヘッドとが一体に組み合わされている構造である。端面 91 は、ヘッドから配線パターン (図示せず) と、各配線パターン (図示せず) の先端の電極 93 とを更に有する。

【0028】次に、ベアのヘッド IC チップ 100 について説明する。図 2 (A)、(D) に示すように、ベアのヘッド IC チップ 100 は、集積回路が形成され、集積回路が保護膜で覆われ、且つ、図 2 (A)、(D) 中、上面に微小バンプ 101 が整列している構成である。微小バンプ 101 の配列と上記のパッド電極 65 の配列とは一致している。ベアのヘッド IC チップ 100 はヘッド 92 が再生した信号を増幅する回路を有する。ベアのヘッド IC チップ 100 の厚さ g は、例えば 0.3mm と小さく、前記のリブ部 41 の高さは h と略等しい。

【0029】ベアのヘッド IC チップ 100 の一辺の寸法 f は、例えば 1mm より少し短い寸法であり、合成樹脂によって封止された構造の従来のヘッド IC の一辺の寸法 (5mm) より格段に短い。ベアのヘッド IC チップ 100 の厚さ g は、例えば 0.3mm であり、合成樹脂によって封止された構造の従来のヘッド IC の厚さ (2mm) より格段に薄い。ベアのヘッド IC チップ 100 の重量は、0.5mg であり、合成樹脂によって封止された構造の従来のヘッド IC の重量 (10mg) より格段に軽い。

【0030】次に、フレキシブルプリント基板 110 について説明する。フレキシブルプリント基板 110 は幅が 1mm 程度の帯状体であり、X1、X2 方向に延在する 4 本の配線パターン 111 を有し、先端に複数のパッド電極 115 を有する。次に、磁気ヘッドスライダ支持装置 20 の構成について説明する。図 1 に示すように、サスペンション 30 は、開口 38 を凸部 83 に嵌合させて位置決めされて、取付け部 32 をスぺーサ 80 のサスペンション取付け部 81 に載った状態で溶接等によって固定してある。舌部 35 は、スぺーサ 80 の側面側に位

置している。スぺーサ 80 からは弾性湾曲部 34 が突き出ている。磁気ヘッドスライダ 80 は、サスペンション 30 の磁気ヘッドスライダ搭載予定部 31 に接着されて搭載されて支持しており、熱圧着された Au ボール 94 によって各電極 93 とパッド電極 95 との間が接続されている。

【0031】ベアのヘッド IC チップ 100 は、フェイスダウンのフリップチップ方式で、微小バンプ 104 を微小パッド電極 65 と接続させて、ベアのヘッド IC チップ実装予定部 65 に、熱圧着、超音波、又は接着によって実装されている。ベアのヘッド IC チップ 100 は、図 2 (A) に示すように、リブ部 41 の高さ範囲内に収まっている。

【0032】また、フレキシブルプリント基板 110 は、そのパッド電極 115 をパッド電極 56 と接続させて舌部 35 に接続されており、X2 方向に延在している。上記構成の磁気ヘッドスライダ支持装置 20 は、スぺーサ 80 の取付け部 82 のかしめのための穴 84 を利用して、アクチュエータアーム 25 の先端に固定しており、アクチュエータアーム 25 の先端よりアクチュエータアーム 25 の軸線方向に延びている。

【0033】フレキシブルプリント基板 110 の他端は、磁気ディスク装置 21 の回路基板 (図示せず) と接続しており、回路基板 (図示せず) 上に実装してある合成樹脂で封止された構造の一つのメイン IC 120 と接続してある。メイン IC 120 は、記録、再生回路及び増幅回路等を有する。他の磁気ヘッドスライダ支持装置も上記の磁気ヘッドスライダ支持装置 20 と同じ構成を有する。メイン IC 120 には、他の磁気ヘッドスライダ支持装置のフレキシブルプリント基板の他端が接続してある。

【0034】図 4 (A)、(B) は、上記の磁気ヘッドスライダ支持装置 20 が組み込まれた磁気ディスク装置 21 を示す。同図 (B) は、ベアのヘッド IC チップ 100 が実装されている状態、及び、実装されたベアのヘッド IC チップ 100 と磁気ディスク 23-1、23-2 との位置関係を示す。上記構成の磁気ヘッドスライダ支持装置 20 (磁気ディスク装置 21) は以下の特長を有する。

【0035】① 実装されたベアのヘッド IC チップ 100 は磁気ディスク 23-1、23-2 とは対向しない側に位置している。よって、磁気ディスク装置 21 に強い衝撃が加わった場合にも、ベアのヘッド IC チップ 100 が磁気ディスク 23-1、23-2 と接触することが起きないようにすることが出来る。

② 先端側配線パターン 43 の長さ L は約 3mm と短い。よって、先端側配線パターン 43 のインダクタンスは小さく、隣合う配線パターン間の静電容量も小さい。このため、磁気ディスク装置 21 は、現在の 70MHz を越えて例えば 200MHz までの信号を書き込んで、

読みだすことが可能となる。また、磁気ヘッドスライダが読み出した微弱な信号を正常に増幅することが可能となる。

【0036】③ ベアのヘッドICチップ100の重量は、0.5mgと僅かであり、サスペンション30に実装されていても、磁気ヘッドスライダ90の磁気ディスク23-1、23-2への接触圧への影響は少ない。よって、磁気ヘッドスライダ90の磁気ディスク23-1、23-2に対する浮上の安定性は良好に保たれ、且つ、磁気ディスク装置20に強い衝撃が加わって、磁気ヘッドスライダ80の磁気ディスク磁気ディスク23-1、23-2に接触するヘッドクラッシュが発生した場合でも、ヘッドクラッシュのエネルギーは小さく抑えられる。

【0037】④ ベアのヘッドICチップ実装予定部65はサスペンション30の特性に影響を与えないため、磁気ヘッドスライダ90の磁気ディスク23-1、23-2に対する浮上は安定している。

⑤ ベアのヘッドICチップ100はサスペンション30のうち剛性部33に実装してあり、ベアのヘッドICチップ100が実装してある部分は湾曲を起こさないため、磁気ディスク装置21に衝撃が作用した場合に、微小バンプ104が微小パッド電極65と接続された部分にクラックが入ってしまうようなことは起きない。

【0038】⑥ ヘッドICチップ実装用バンプ端子65が各スルーホール66の端に形成されている構成としたものであるため、ヘッドICチップ実装予定部64を配線パターンを有しない配線パターンレスの構造、即ち、簡単で、しかも、基本的にインダクタンス及び静電容量が発生しない構造に出来、ヘッドICチップ100の実装の信頼性を向上出来ると共に、ヘッドICチップ100の特性を最大に引き出すことが出来る。

【0039】ここで、変形例について説明する。サスペンション30の下面30bにスルーホール66のZ2方向端から延びる配線パターンを形成して、各配線パターンの端にヘッドICチップ実装用バンプ端子を設けた構成とすることも出来る。次に、本発明の第2実施例になる磁気ヘッドスライダ支持装置を示す。図5及び図6

(A)、(B)は本発明の第2実施例になる磁気ヘッドスライダ支持装置20Aを示す。図5乃至図8中、図1乃至図4に示す構成部分と対応する部分には添字Aを付した符号を付す。

【0040】磁気ヘッドスライダ支持装置20Aは、図5及び図6(A)、(B)に示すように、サスペンション30Aと、スペーサ80Aと、磁気ヘッドスライダ90とを有する。サスペンション30Aは、先端側(X1側)の部分にジンバル構造の磁気ヘッドスライダ搭載予定部31Aを有し、基部側(X2側)にスペーサ80Aに取り付けられる取付け部32Aを有し、且つ剛性部33Aと、弾性湾曲部34Aとを有する。サスペンション

30Aは、基部側に、スペーサ80Aの下面の凸部83Aと嵌合する開口38A及びスペーサ80Aの下面の環状凸部85Aと嵌合する開口300を有する。

【0041】図7(A)乃至(C)に併せて示すように、サスペンション30Aは、剛性部33の個所に中継接続部200を有する。中継接続部200は、正方形の各コーナに対応する配置で配置してある4つのスルーホール66Aよりなり、配線パターンをサスペンション30Aの上面から下面に引き回す役割を有する。42Aは複数本の信号伝送用の配線パターンであり、先端側配線パターン43Aと基部側配線パターン44Aとよりなる。先端側配線パターン43Aは、サスペンション30Aの上面30Aaに形成してあり、基部側配線パターン44Aは、サスペンション30Aの下面30Abに形成してある。先端側配線パターン43Aは、磁気ヘッドスライダ搭載予定部31Aの上面のパッド電極95Aより出て、サスペンション30の上面30aをX2方向に延びており、スルーホール66AのZ1方向の端にまで到っている。基部側配線パターン44Aは、スルーホール66AのZ2方向の端より出て、サスペンション30Aの下面30AbをX2方向に延びて、開口38Aの両側を通過して、サスペンション30Aの基部にまで到っている。基部側配線パターン44Aの端には、端子301が形成してある。端子301は、開口300の周辺に、正方形の各コーナに対応する配置で配置してある。基部側配線パターン44Aも、先端側配線パターン43Aと同じく、絶縁層50A1、51A1によって絶縁されている。

【0042】即ち、パッド電極95Aから端子301に到る配線パターン42Aは、最初は、サスペンション30Aの上面30Aaを延在し、途中の中継接続部200で、スルーホール66Aによってサスペンション30Aの下面30Abにまわりこみ、以後はサスペンション30Aの下面30Ab延在している。磁気ヘッドスライダ90Aは、サスペンション30Aの磁気ヘッドスライダ搭載予定部31Aに搭載されている。

【0043】スペーサ80Aは、下面に、凸部83Aと、環状凸部85Aとを有する。環状凸部85Aに中心には、開口84Aがある。サスペンション30Aは、開口38Aを凸部83Aに嵌合させ、且つ開口300を環状凸部85Aと嵌合させて位置決めされて、スペーサ80Aの下面に溶接等によって固定してある。

【0044】図5及び図6に示すように、アクチュエータアーム25Aには、配線パターン401を有する帯状のフレキシブルプリントケーブル400が取り付けられている。フレキシブルプリントケーブル400は、X1端側に、両側に張り出ており、折り曲げられてアクチュエータアーム25Aの先端側の上面と下面とを覆っているフラップ部400a、400bを有する。アクチュエータアーム25Aは、先端に取付け用の貫通孔25Aaを有

する。フラップ部 400a、400b は、貫通孔 25Aa と一致した開口 400a1 を有する。配線パターン 401 の一端側は、フラップ部 400a、400b にまで到っており、端には端子 402 が形成してある。端子 401 は、開口 400a1 の周辺に、正方形の各コーナに対応する配置で、且つ、前記の端子 301 と対応する配置で配されている。

【0045】磁気ヘッドスライダ支持装置 20A は、スペーサ 80A の環状凸部 85A を貫通孔 25Aa に嵌合して位置決めされて、かしめられてアクチュエータアーム 25A に固定してある。サスペンション 30A の基部側の部分は、スペーサ 80A とアクチュエータアーム 25A との間にクランプされて固定してある。よって、磁気ヘッドスライダ支持装置 20A と帯状のフレキシブルプリントケーブル 400 との電氣的接続は、磁気ヘッドスライダ支持装置 20A をアクチュエータアーム 25A に固定する場合に、端子 301 と端子 402 とが対向し、端子 301 が端子 402 に押し付けられることによってなされる。即ち、磁気ヘッドスライダ支持装置 20A をアクチュエータアーム 25A に固定すれば、磁気ヘッドスライダ支持装置 20A と帯状のフレキシブルケーブル 400 との電氣的接続がなされ、磁気ヘッドスライダ支持装置 20A をアクチュエータアーム 25A に固定した後に、別途、磁気ヘッドスライダ支持装置 20A と帯状のフレキシブルプリントケーブル 400 との電氣的接続を行う作業は不要である。

【0046】フレキシブルケーブル 400 の X2 端側には、ヘッド IC が接続される。アクチュエータアーム 25A の下面には、図 6 (B) に示すように、別の磁気ヘッドスライダ支持装置 20A-1 が、上記の磁気ヘッドスライダ支持装置 20A と同じく取付けられる。図 8 (A)、(B) は、上記の磁気ヘッドスライダ支持装置 20A が組み込まれた磁気ディスク装置 21A を示す。

【0047】なお、磁気ヘッドスライダに代えて、光ヘッドをスライダと一体に設けてなる構成の光ヘッドスライダを搭載することも出来る。よって、本発明は、光ヘッドスライダ用のサスペンション、光ヘッドスライダ支持装置、光ディスク装置としても実施可能である。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 の発明は、サスペンションに関してヘッド IC チップがヘッドスライダとは反対側の面に実装された構成としたため、ヘッドスライダ支持装置がディスク装置に組み込まれた状態で、ヘッド IC チップはディスクには対向しない状態となり、ディスク装置に強い衝撃が加わった場合にもヘッド IC チップがディスクに当たらない構成のディスク装置を実現することが出来る。また、ヘッド IC チップをサスペンションの部分に実装してあるため、ヘッドスライダからヘッド IC チップまでの配線パターンの長さを数 mm と短く出来、よって、この各配線パターンの

インダクタンスを小さく、且つ、隣合う配線パターン間の静電容量を小さくできる。よって、ディスクが磁気ディスクであり、ヘッドスライダが磁気ヘッドスライダである場合に、現在の 70 MHz を越えて例えば 200 MHz までの信号を書き込んで、読みだすことが可能となる磁気ディスク装置を実現出来る。

【0049】請求項 2 の発明は、スルーホールが、ヘッド IC チップの端子と対応した配置で配されており、ヘッド IC チップ実装用端子が各スルーホールの端に形成されている構成としたものであるため、ヘッド IC チップ実装予定部を配線パターンを有しない配線パターンレスの構造、即ち、簡単で、しかも、基本的にインダクタンス及び静電容量が発生しない構造に出来、ヘッド IC チップの実装の信頼性を向上出来ると共に、ヘッド IC チップの特性を最大に引き出すことが出来る。

【0050】請求項 3 の発明は、サスペンションはスルーホールを有し、配線パターンは、ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されてヘッドスライダ搭載予定部と同じ面をスルーホールの位置まで延在する先端側配線パターンと、スルーホールの他端より延びてヘッドスライダ搭載予定部とは反対側の面をスペーサのアクチュエータアームへの取付け部の位置まで延在する基部側配線パターンとを有し、サスペンションのうち基部側配線パターンが形成してある面とは反対側の面がスペーサに取り付けてある構成としたものであるため、アクチュエータアーム側に端子を設けることによって、磁気ヘッドスライダ支持装置をアクチュエータアームに固定すれば、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続がなされるように出来、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続を行う作業が必要でないように出来る。

【0051】請求項 4 の発明は、基部側配線パターンは、上記スペーサのうちアクチュエータアームへの取付け部の位置まで延在しており、先端に、端子が、該アクチュエータアームに沿うフレキシブルケーブルの配線パターンの端の端子に対応する配置で配された構成であるため、磁気ヘッドスライダ支持装置をアクチュエータアームに固定することによって、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続がなされるように出来、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続を行う作業が必要でないように出来る。

【0052】請求項 5 の発明は、請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一項記載のヘッドスライダ支持装置とよりなる構成であるため、ディスクが磁気ディスクであり、ヘッドスライダが磁気ヘッドスライダである場合に、現在の 70 MHz を越えて例えば 200 MHz までの信号を書き込んで、読みだすことが可能となる磁気ディスク装置を実現出来る。

【0053】請求項 6 の発明は、ヘッド IC チップ実装

予定部が、ヘッドスライダ搭載予定部から引き出された配線パターンの端と接続されて、サスペンションに形成してあるスルーホールと、サスペンションのヘッドスライダ搭載予定部とは反対側の面に、スルーホールと電氣的に接続されて、ヘッドＩＣチップの端子と対応した配置で配されているヘッドＩＣチップ実装用端子とよりなる構成としたため、ヘッドＩＣチップをヘッドスライダとは反対側の面に実装することが可能であるサスペンションを実現出来る。

【００５４】請求項７の発明は、請求項６記載のスルーホールは、上記ヘッドＩＣチップの端子と対応した配置で配されており、上記ヘッドＩＣチップ実装用端子が各スルーホールの端に形成されている構成としたため、ヘッドＩＣチップ実装予定部を配線パターンを有しない配線パターンレスの構造、即ち、簡単で、しかも、基本的にインダクタンス及び静電容量が発生しない構造に出来る。

【００５５】請求項８の発明は、スルーホールを有し、上記配線パターンは、該ヘッドスライダ搭載予定部から引き出されて該ヘッドスライダ搭載予定部と同じ面を上記スルーホールの位置まで延在する先端側配線パターンと、上記スルーホールの他端より延びて上記ヘッドスライダ搭載予定部とは反対側の面を延在する基部側配線パターンとを有する構成としたため、このサスペンションを使用して磁気ヘッドスライダ支持装置を組み立てた場合に、磁気ヘッドスライダ支持装置をアクチュエータアームに固定することによって、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続がなされるようになって、磁気ヘッドスライダ支持装置とアクチュエータアーム側との電氣的接続を行う作業を無用と出来る磁気ヘッドスライダ支持装置を実現出来る。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施例になる磁気ヘッドスライダ支持装置を示す斜視図である。

【図２】本発明の第１実施例になる磁気ヘッドスライダ支持装置を示す図である。

【図３】サスペンションの一部を示す図である。

【図４】図１の磁気ヘッドスライダ支持装置が適用された磁気ディスク装置を示す図である。

【図５】本発明の第２実施例になる磁気ヘッドスライダ

支持装置を示す斜視図である。

【図６】本発明の第２実施例になる磁気ヘッドスライダ支持装置を示す図である。

【図７】サスペンションの一部を示す図である。

【図８】図５の磁気ヘッドスライダ支持装置が適用された磁気ディスク装置を示す図である。

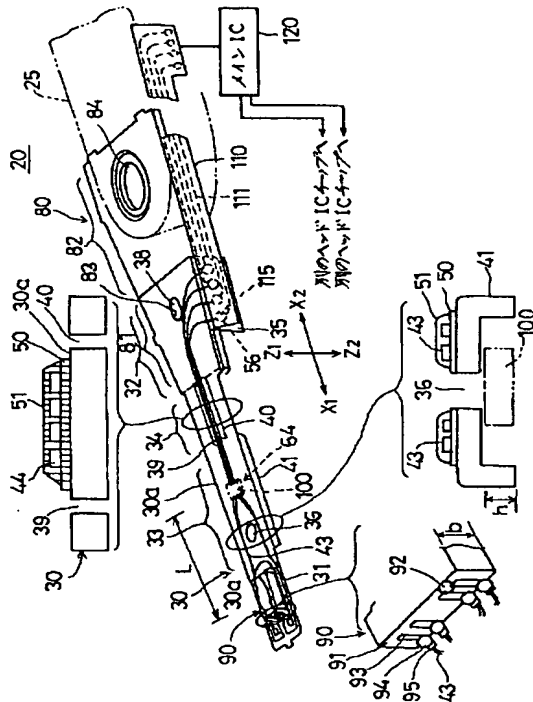
【図９】本出願人が先に出願した磁気ヘッドスライダ支持装置において、ヘッドＩＣをサスペンションの上面に搭載した場合の構造を検討する図である。

【符号の説明】

- ２０、２０Ａ 磁気ヘッドスライダ支持装置
- ２１、２１Ａ 磁気ディスク装置
- ２３－１、２３－２ 磁気ディスク
- ２４ アクチュエータ
- ２５、２５Ａ アクチュエータアーム
- ３０、３０Ａ サスペンション
- ３０ａ 上面
- ３０ｂ 下面
- ３０ｃ 貫通孔
- ３１、３１Ａ 磁気ヘッドスライダ搭載予定部
- ３３、３３Ａ 剛性部
- ３４３４Ａ 弾性湾曲部
- ４１ リブ部
- ４２、４２Ａ 配線パターン
- ４３、４３Ａ 先端側配線パターン
- ４４、４４Ａ 基部側配線パターン
- ５０、５０Ａ、５０Ａ１ ポリイミド製の基層
- ５１、５１Ａ、５１Ａ１ ポリイミド製の覆い層
- ６４ ベアのヘッドＩＣチップ実装予定部
- ６５ ヘッドＩＣチップ実装用バンパ端子
- ６６ スルーホール
- ８０、８０Ａ スペーサ
- １００ ベアのヘッドＩＣチップ
- １０１ バンパ電極
- １１０ 配線用のフレキシブルプリント基板
- ２００ 中継接続部
- ３０１ 端子
- ４００ フレキシブルプリントケーブル
- ４０２ 端子

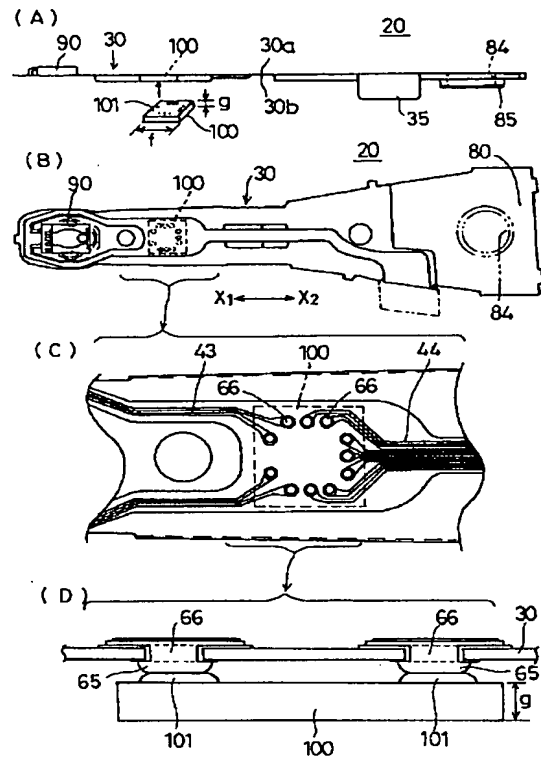
【図 1】

本発明の第1実施例による磁気ヘッドスライダ支持装置を示す斜視図



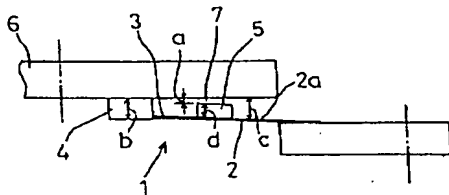
【図 2】

本発明の第1実施例による磁気ヘッドスライダ支持装置を示す図



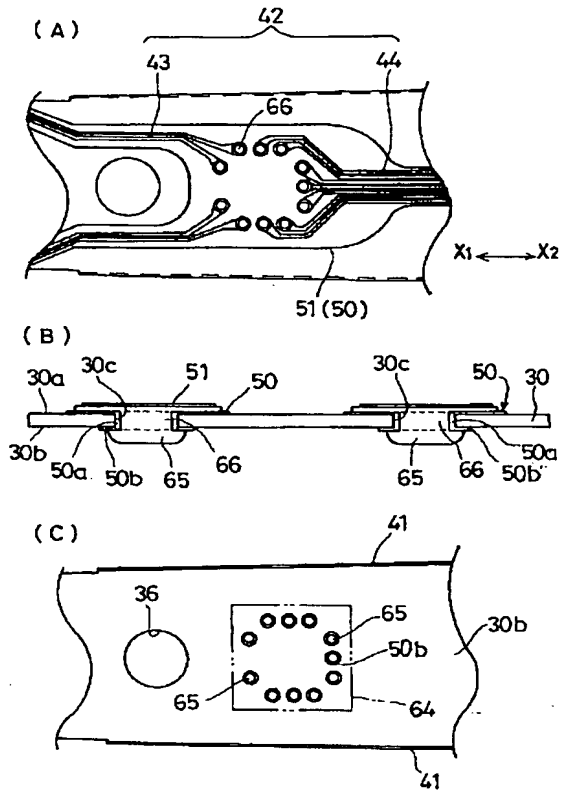
【図 9】

本出願人が先に出版した磁気ヘッドスライダ支持装置において、ヘッド IC をサスペンションの上面に搭載した場合の構造を検討する図



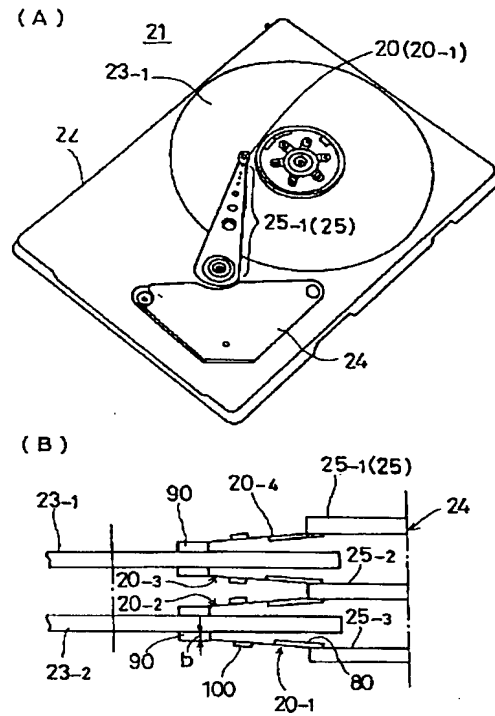
【図 3】

サスペンションの一部を拡大して示す図



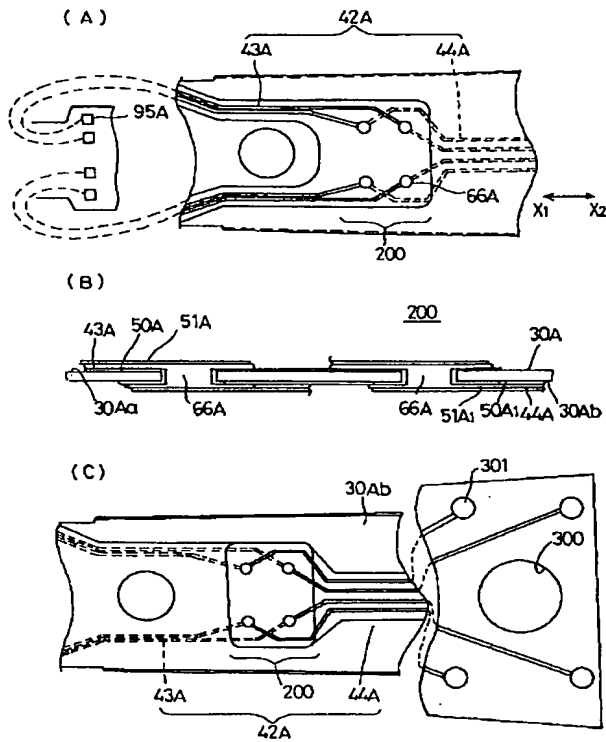
【図 4】

図 1 の磁気ヘッドスライダ支持装置が適用された磁気ディスク装置を示す図



【図 7】

サスペンションの一部を拡大して示す図



【図 8】

図5の磁気ヘッドスライダ支持装置が適用された磁気ディスク装置を示す図

